

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of: **Kenji FUJINO et al.**

Serial Number: **Not Yet Assigned**

Filed: **January 16, 2004**

Customer No.: 38834

For: **CAMERA SYSTEM AND CAMERA CONTROL METHOD**

CLAIM FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119

Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

January 16, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for the above-identified application, and the priority provided in 35 U.S.C. 119 is hereby claimed:

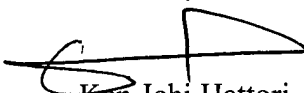
Japanese Appln. No. 2003-069109, filed on March 14, 2003

In support of this claim, the requisite certified copy of said original foreign application is filed herewith.

It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of said certified copy.

In the event that any fees are due in connection with this paper, please charge our Deposit Account No. 50-2866.

Respectfully submitted,
WESTERMAN, HATTORI, DANIELS & ADRIAN, LLP


Ken-Ichi Hattori
Reg. No. 32,861

Atty. Docket No.: 032149
Suite 700
1250 Connecticut Avenue, N.W.
Washington, D.C. 20036
Tel: (202) 822-1100
Fax: (202) 822-1111
KH/yap

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 3月14日

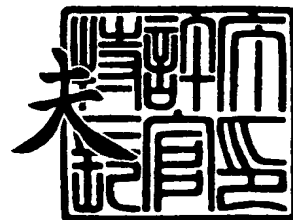
出願番号
Application Number: 特願2003-069109
[ST. 10/C]: [JP2003-069109]

出願人
Applicant(s): 横河電機株式会社

2003年 9月29日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井 康



出証番号 出証特2003-3079784



【書類名】 特許願

【整理番号】 02N0157

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 5/238

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会
社内

 【氏名】 藤野 健治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会
社内

 【氏名】 桂井 徹

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号 横河電機株式会
社内

 【氏名】 高橋 孝弘

【特許出願人】

 【識別番号】 000006507

 【氏名又は名称】 横河電機株式会社

 【代表者】 内田 勲

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 005326

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要



【書類名】 明細書

【発明の名称】 カメラシステム及びカメラ制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体の明るさに応じてイメージセンサのダイナミックレンジの圧縮カーブを制御することにより最適な画像を得るカメラシステムにおいて

、
前記イメージセンサへの光量を調整するアイリスと、
このアイリスを駆動するアイリス駆動部と、
前記イメージセンサの画像データに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部に修正させるアイリス修正部と、
前記イメージセンサの画像データに基づいて圧縮カーブを修正するレンジ修正部と
を有することを特徴とするカメラシステム。

【請求項 2】 アイリス修正部は、
画像データの輝度平均を求める輝度平均部と、
この輝度平均部の輝度平均を、所望の輝度平均にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算部と
を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のカメラシステム。

【請求項 3】 アイリス修正部は、
画像データの輝度のヒストグラムを求めるヒストグラム演算部と、
このヒストグラム演算部のヒストグラムにより、暗部の分布位置を検出する分布位置検出部と、
この分布位置検出部の分布位置により、暗部の分布位置を所望の位置にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算部と
を設けたことを特徴とする請求項 1 記載のカメラシステム。

【請求項 4】 イメージセンサは CMOS センサであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のカメラシステム。

【請求項 5】 被写体の明るさに応じてイメージセンサのダイナミックレンジの圧縮カーブを制御することにより最適な画像を得るカメラ制御方法において

前記イメージセンサの画像データに基づいてアイリス値を判断し、前記イメージセンサへの光量を調整するアイリスをアイリス駆動部に修正させるアイリス修正手順と、

前記イメージセンサの画像データに基づいて圧縮カーブを修正するレンジ修正手順と

を有することを特徴とするカメラ制御方法。

【請求項 6】 アイリス修正手順は、

画像データの輝度平均を求める輝度平均手順と、

この輝度平均を、所望の輝度平均にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算手順と

を設けたことを特徴とする請求項 5 記載のカメラ制御方法。

【請求項 7】 アイリス修正手順は、

画像データの輝度のヒストグラムを求めるヒストグラム演算手順と、

このヒストグラムにより、暗部の分布位置を検出する分布位置検出手順と、

この分布位置により、暗部の分布位置を所望の位置にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算手順と

を設けたことを特徴とする請求項 5 記載のカメラ制御方法。

【請求項 8】 イメージセンサは CMOS センサであることを特徴とする請求項 5～7 のいずれかに記載のカメラ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被写体の明るさに応じてイメージセンサのダイナミックレンジの圧縮カーブを制御することにより最適な画像を得るカメラシステム及びカメラ制御方法に関し、広ダイナミックレンジで最適な画像を得ることができるカメラシステム及びカメラ制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】



被写体をデジタル的に取り込むイメージセンサとして、CCD (Charge-Coupled Devices) センサとCMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) センサとがある。そして、CMOS センサは、例えば、非特許文献1等に記載されている。図9を用いて以下に説明する。

【0003】

図9において、フォトダイオードPDはカソードを接地する。抵抗Rは一端をフォトセンサPDのアノードに接続する。コンデンサCは一端を抵抗Rの他端に接続し、他端を接地する。FETQ1は、図示しないセンサコントローラからの制御信号がゲートに入力され、ドレインを電圧V_{dd}に接続し、ソースをコンデンサCの一端に接続する。FETQ2は、ゲートをコンデンサCの一端に接続し、ドレインを電圧V_{dd}に接続する。FETQ3は、図示しないセンサコントローラからの選択信号がゲートに入力され、ドレインをFETQ2のソースに接続し、ソースから出力する。

【0004】


このようなCMOSセンサの動作を図10、11を用いて説明する。図10、11はCMOSセンサの動作を説明する図である。(a)は積分時間と制御信号(バリア電圧)との関係を示す図で、横軸は積分時間、縦軸は電圧値を示す。(b)は(a)に示す波形に対応する入出力特性を示す図で、横軸は入力輝度、縦軸は出力輝度である。なお、電圧値は、1.25[V]を”7”とし、積分時間は、1/30秒を”512”として表している。また、入力輝度の単位は[1x]、出力輝度は最大値”255”で表され、単位はない。

【0005】

図10(a)に示すように、積分時間”511”の間、バリア電圧”7”をCMOSセンサのFETQ1に入力する。この結果、入力輝度に対し、CMOSセンサは、図10(b)に示される特性の出力輝度を得る。この場合、入力輝度が”342”という小さい値で、出力輝度(明部)が飽和する。

【0006】

この飽和を防止するため、例えば、図10(a)に示すバリア電圧波形を、破線に示すように、積分時間”511”から”25”に短くして、CMOSセンサ



の FETQ1 に入力する。これにより、図 12 に示すように、入力出力特性の波形 a から波形 b になり、入力輝度範囲 x に対して、出力輝度範囲は y1 から y2 になり、明部の飽和を防止することができるが、暗部の出力輝度変化が小さく、暗部が潰れた画像となる。

【0007】

そこで、入力輝度が小さい領域のとき、出力輝度の変化が大きく、入力輝度が大きい領域のとき、出力輝度の変化が小さければ、明暗部とも最適に描写できる。つまり、ダイナミックレンジを図 11 (b) に示すように、リニアから対数カーブにする。すなわち、入力輝度に対して輝度圧縮を最適化して、明暗部を最適にする。

【0008】

例えば、積分時間” 511 ”、図 11 (a) に示すように、階段波形の電圧を入力すると、入力輝度に対し、CMOS センサは、図 11 (b) に示される折れ線擬似対数特性の出力輝度を出力する。この結果、暗部の情報もある程度つぶさずに残り、最適な画像を表示することができる。

【0009】

このような CMOS センサの自動設定として、全画像データ（全画素）において、明度閾値以上の画素数を計数して、対数圧縮カーブを制御し、明部の飽和を防止することが行われている。

【0010】

【非特許文献 1】

IEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, VOL.33, NO.12, DECEMBER 1998, "A 256 × 256 CMOS Imaging Array with Wide Dynamic -Range Pixels and Column-Parallel Digital Output", Steven Decker, R. Daniel McGrath, Kevin Brehmer, and Charles G. Sodini

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

このような装置で、圧縮カーブを自動設定すると、明度閾値以上の画素数が多い場合、明部の飽和を防止する圧縮カーブになり、暗部の黒レベルが高くなって



しまうという問題点があった。

【0012】

そこで、本発明の目的は、広ダイナミックレンジで最適な画像を得ることができるカメラシステム及びカメラ制御方法を実現することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明は、

被写体の明るさに応じてイメージセンサのダイナミックレンジの圧縮カーブを制御することにより最適な画像を得るカメラシステムにおいて、

前記イメージセンサへの光量を調整するアイリスと、

このアイリスを駆動するアイリス駆動部と、

前記イメージセンサの画像データに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部に修正させるアイリス修正部と、

前記イメージセンサの画像データに基づいて圧縮カーブを修正するレンジ修正部と

を有することを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、請求項1記載の本発明において、

アイリス修正部は、

画像データの輝度平均を求める輝度平均部と、

この輝度平均部の輝度平均を、所望の輝度平均にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算部と

を設けたことを特徴とするものである。


請求項3記載の本発明は、請求項1記載の本発明において、

アイリス修正部は、

画像データの輝度のヒストグラムを求めるヒストグラム演算部と、

このヒストグラム演算部のヒストグラムにより、暗部の分布位置を検出する分布位置検出部と、

この分布位置検出部の分布位置により、暗部の分布位置を所望の位置にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算部と



を設けたことを特徴とするものである。

請求項 4 記載の本発明は、請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の本発明において、
イメージセンサは CMOS センサであることを特徴とするものである。

請求項 5 記載の本発明は、

被写体の明るさに応じてイメージセンサのダイナミックレンジの圧縮カーブを
制御することにより最適な画像を得るカメラ制御方法において、

前記イメージセンサの画像データに基づいてアイリス値を判断し、前記イメー
ジセンサへの光量を調整するアイリスをアイリス駆動部に修正させる手順と、

前記イメージセンサの画像データに基づいて圧縮カーブを修正する手順と
を有することを特徴とするものである。

請求項 6 記載の本発明は、請求項 5 記載のカメラ制御方法において、

アイリス修正手順は、

画像データの輝度平均を求める輝度平均手順と、

この輝度平均を、所望の輝度平均にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部
に修正させるアイリス演算手順と

を設けたことを特徴とするものである。

請求項 7 記載の本発明は、請求項 5 記載の本発明において、

アイリス修正手順は、

画像データの輝度のヒストグラムを求めるヒストグラム演算手順と、

このヒストグラムにより、暗部の分布位置を検出する分布位置検出手順と、

この分布位置により、暗部の分布位置を所望の位置にするアイリス値を演算し
、アイリス駆動部に修正させるアイリス演算手順と
を設けたことを特徴とするものである。

請求項 8 記載の本発明は、請求項 5 ～ 7 のいずれかに記載の本発明において、
イメージセンサは CMOS センサであることを特徴とするものである。

【0014】

【発明の実施の形態】

以下図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明の実施例を示
した構成図である。

【0015】

図1において、レンズ1は被写体の光を入力する。アイリス2は、レンズ1からの光量を調整する。アイリス駆動部3は、アイリス2を駆動する。CMOSイメージャ4は、カラー撮影できるイメージセンサ（CMOSセンサ）で、ダイナミックレンジを可変でき、アイリス2からの光を入力し、RGB（赤、緑・青）データ（画像データ）を生成する。センサコントローラ5は、CMOSイメージャ4を制御する。

【0016】

カメラコントローラ6はCMOSイメージャ4が生成するRGBデータを、カラー補間、カラー調整、カラーマトリックス調整、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、ニー補正、黒レベル調整、カラー彩度調整等の色処理を行い、16ビットYCrCb（輝度・色相）画像へデータ変換を行い、出力する。また、カメラコントローラ6は、アイリス修正部61、レンジ修正部62が設けられている。アイリス修正部61は、輝度平均演算部611、アイリス演算部612を有し、CMOSイメージャ4のRGBデータに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部61に修正させる。輝度平均演算部611は、RGBデータの輝度平均を求める。アイリス演算部612は、輝度平均部611の輝度平均を、所望の輝度平均にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部3に修正させる。レンジ修正部62は、CMOSイメージャ4のRGBデータに基づいて対数圧縮カーブを修正する。ここで、圧縮カーブは、例えば29通り用意されている。

【0017】

このような装置の動作を以下で説明する。図2は図1に示す装置の動作を示したフローチャート、図3はアイリス修正部61の動作を示したフローチャート、図4はレンジ修正部62の動作を示したフローチャートである。

【0018】

センサコントローラ5はCMOSイメージャ4にバリア電圧を出力し、CMOSイメージャ4がRGBデータをセンサコントローラ5に出力する。そして、センサコントローラ5はカメラコントローラ6にRGBデータを渡す（S1）。例えば、図5に示すように、入力出力特性は、対数圧縮カーブaとなり、入力輝度

範囲Xに対して、出力輝度範囲Y1を得る。

【0019】

センサコントローラ5からのRGBデータにより、アイリス修正部61が黒レベルを調整、アイリス2の修正をする(S2)。つまり、輝度平均演算部611がRGBデータの輝度平均を求め(S21)、この輝度平均により、アイリス演算部612は所望の輝度平均になるように、アイリス値の演算を行い(S22)、アイリス値により、アイリス駆動部3にアイリス2を修正させる(S23)。この結果、図5に示すように、対数圧縮カーブaから対数圧縮カーブbとなり、入力輝度範囲Xに対する出力輝度範囲はY2となる。

【0020】

そして、センサコントローラ5は、CMOSイメージャ4にバリア電圧を出力し、CMOSイメージャ4がRGBデータをセンサコントローラ5に出力する。そして、センサコントローラ5はカメラコントローラ6にRGBデータを渡す(S3)。このRGBデータにより、レンジ修正部62はCMOSイメージャ4の圧縮カーブを修正する(S4)。つまり、レンジ修正部62は、RGBデータから明度閾値以上の画素数の計数を行う(S41)。この計数した画素数に基づき、レンジ修正部62はセンサコントローラ5に対して圧縮カーブを指定する(S42)。この結果、図5に示すように、対数圧縮カーブbから対数圧縮カーブcになり、入力輝度範囲Xに対する出力輝度範囲はY3となる。

【0021】

このように、アイリス修正部61がRGBデータに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部3に修正させ、アイリス2を調整し、暗部レベルの分布を確保し、レンジ修正部62により圧縮カーブを修正するので、広ダイナミックレンジで最適な画像を得ることができる。

【0022】

次にアイリス修正部61の他の構成を図6に示し説明する。ここで、図1と同一のものは同一符号を付し説明を省略する。

【0023】

図6において、アイリス修正部61は、ヒストグラム演算部613、分布位置

検出部 614、アイリス演算部 615 からなる。ヒストグラム演算部 613 は、画像データの輝度のヒストグラムを求める。分布位置検出部 614 は、ヒストグラム演算部 613 のヒストグラムにより、暗部の分布位置を検出する。アイリス演算部 615 は、分布位置検出部 614 の分布位置により、暗部の分布位置を所望の位置にするアイリス値を演算し、アイリス駆動部 3 に修正させる。

【0024】

このような装置の動作を以下に説明する。図 7 は図 6 に示すアイリス修正部 61 の動作を示したフローチャートである。ここで、図 1 に示す装置と同一の動作については説明を省略する。

【0025】

ヒストグラム演算部 613 は、RGB データによりヒストグラムを演算する (S24)。このヒストグラムにより、分布位置検出部 614 は暗部の分布位置の開始位置を検出する (S25)。例えば、図 8 (a) に示すように、暗部の所定度数により、暗部の開始位置 a を検出する。そして、アイリス演算部 615 は、分布位置検出部 614 の分布位置により、暗部の分布位置を所望の位置、つまり、暗部の分布位置を下げる位置にするアイリス値を演算する (S26)。そして、アイリス演算部 615 は、アイリス値により、アイリス駆動部 3 にアイリス 2 を修正させる (S27)。

【0026】

そして、レンジ修正部 62 が CMOS イメージャ 4 の圧縮カーブを修正し、図 8 (b) に示すようなヒストグラムが得られる。この結果、暗部の分布開始位置 b となり、暗部レベルの分布を確保できる。ここで、図 8 (a) の輝度平均は "93.26"、図 8 (b) の輝度平均は "48.82" である。すなわち、図 1 に示す装置のように輝度平均を下げることで、暗部レベルの分布は確保できることもわかる。

【0027】

なお、本発明はこれに限定されるものではなく、CMOS イメージャ 4 が、センサコントローラ 5 を介して、カメラコントローラ 6 に RGB データを与える構成を示したが、CMOS イメージャ 4 が直接カメラコントローラ 6 に RGB デー

タを与える構成にしてもよい。

【0028】

また、アイリス修正部 61、レンジ修正部 62 は RGB データに基づいて修正を行う構成を示したが、YCrCb 画像データに基づいて修正を行う構成にしてもよい。要するに画像データの種類に限定されるものではない。

【0029】

【発明の効果】

請求項 1～4 によれば、アイリス修正部が画像データに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部に修正させ、アイリスを調整し、暗部レベルの分布を確保し、レンジ修正部により圧縮カーブを修正するので、広ダイナミックレンジで最適な画像を得ることができる。

【0030】

請求項 5～8 によれば、画像データに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部に修正させ、アイリスを調整し、暗部レベルの分布を確保し、圧縮カーブを修正するので、広ダイナミックレンジで最適な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例を示した構成図である。

【図 2】

図 1 に示す装置の動作を示したフローチャートである。

【図 3】

アイリス修正部 61 の動作を示したフローチャートである。

【図 4】

レンジ修正部 62 の動作を示したフローチャートである。

【図 5】

図 1 に示す装置の動作を説明する図である。

【図 6】

本発明の第 2 の実施例を示した構成図である。

【図 7】

図 6 に示すアイリス修正部 6 1 の動作を示したフローチャートである。

【図 8】

画像データのヒストグラムを示した図である。

【図 9】

CMOS センサの構成を示した図である。

【図 10】

CMOS センサの動作を説明する図である。

【図 11】

CMOS センサの動作を説明する図である。

【図 12】

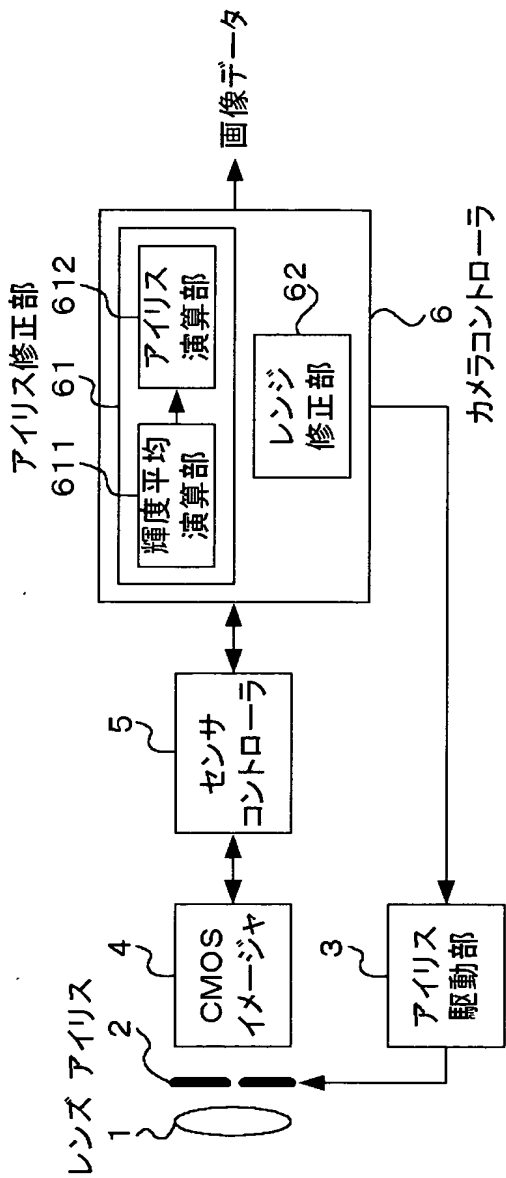
CMOS センサの動作を説明する図である。

【符号の説明】

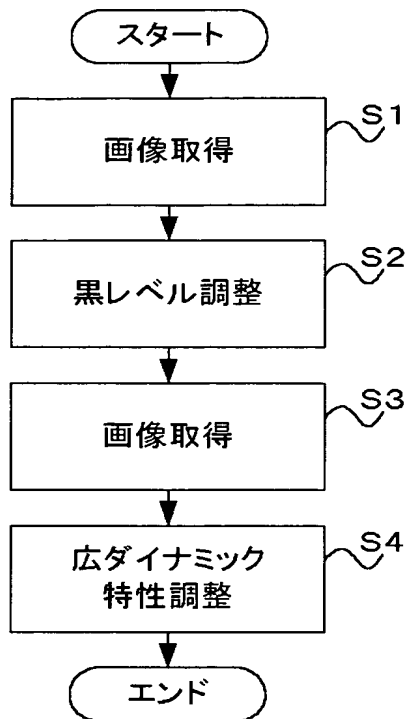
- 2 アイリス
- 3 アイリス駆動部
- 4 CMOS イメージャ
- 6 1 アイリス修正部
- 6 1 1 輝度平均演算部
- 6 1 2, 6 1 5 アイリス演算部
- 6 1 3 ヒストグラム演算部
- 6 1 4 分布位置検出部
- 6 2 レンジ修正部

【書類名】 図面

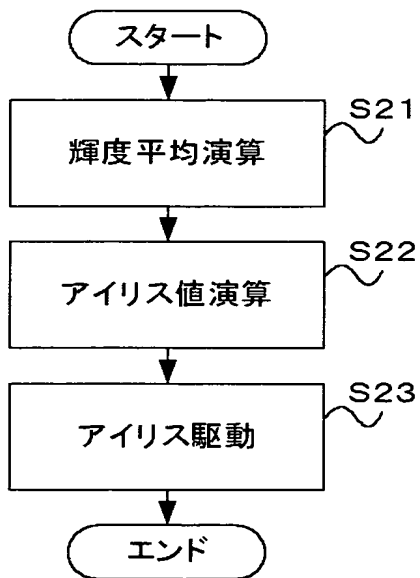
【図 1】



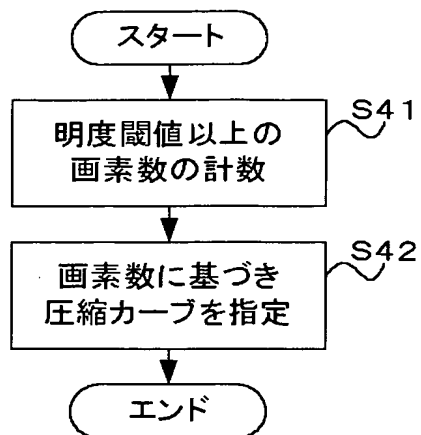
【図 2】



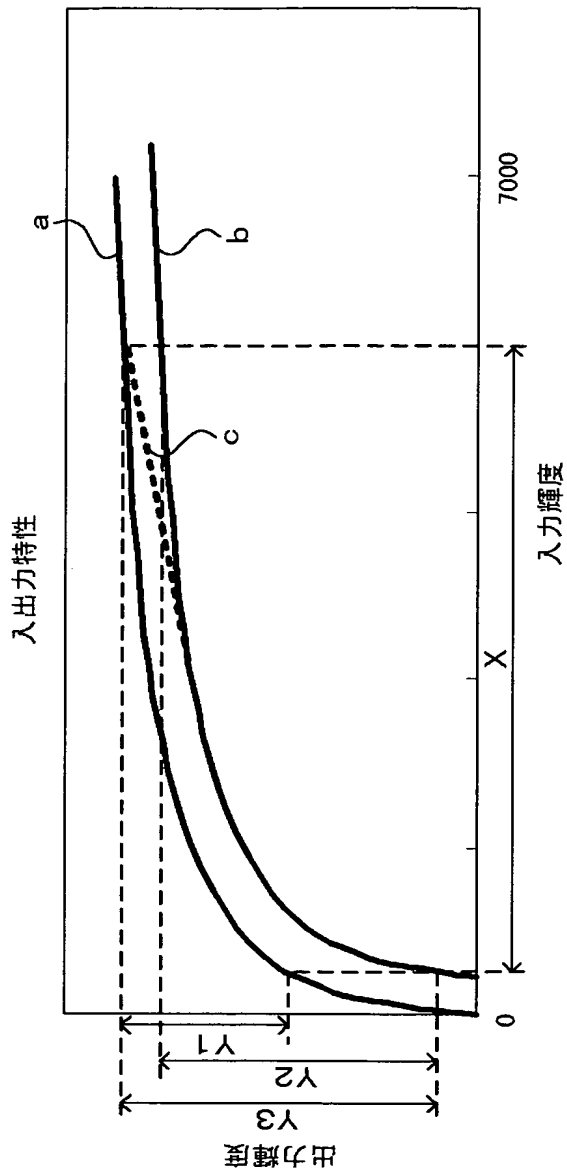
【図 3】



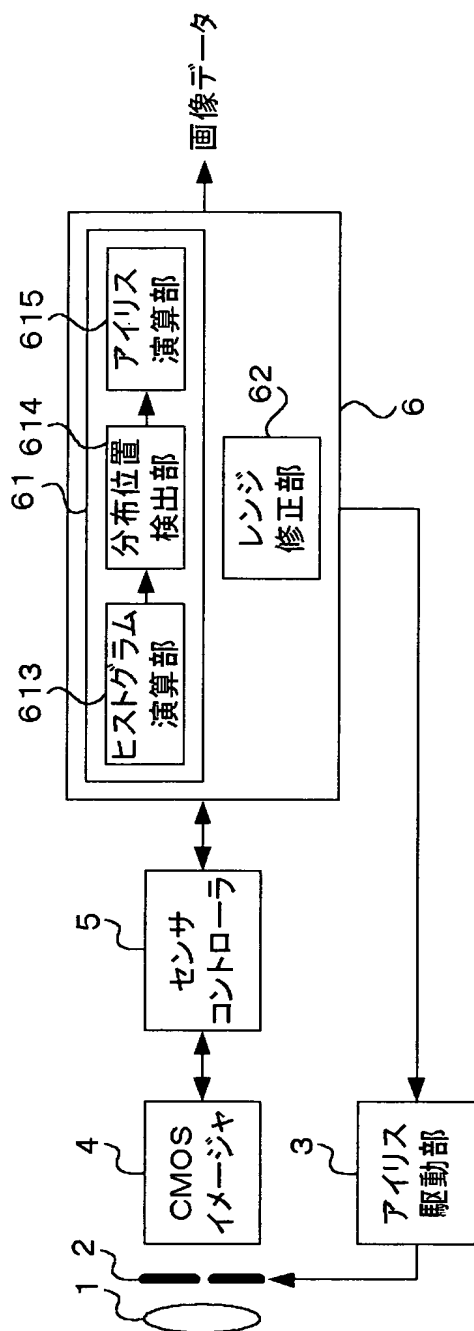
【図 4】



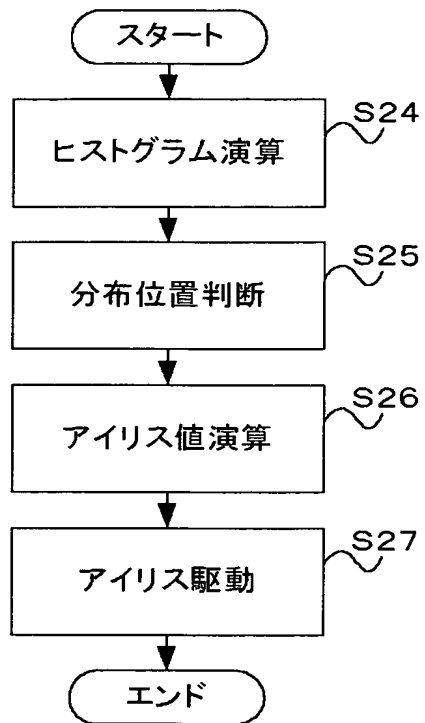
【図 5】



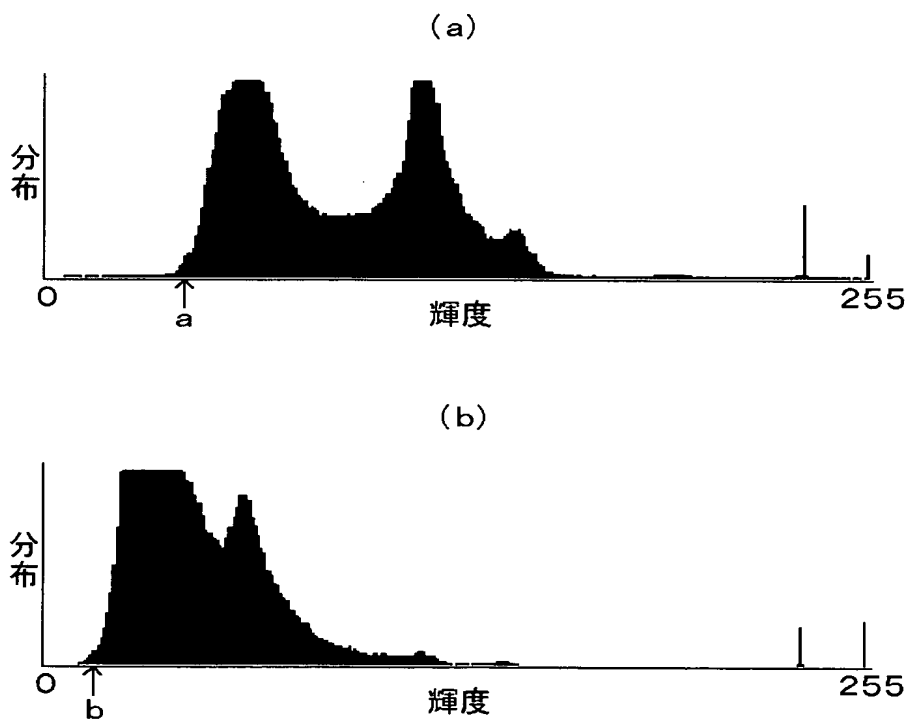
【図 6】



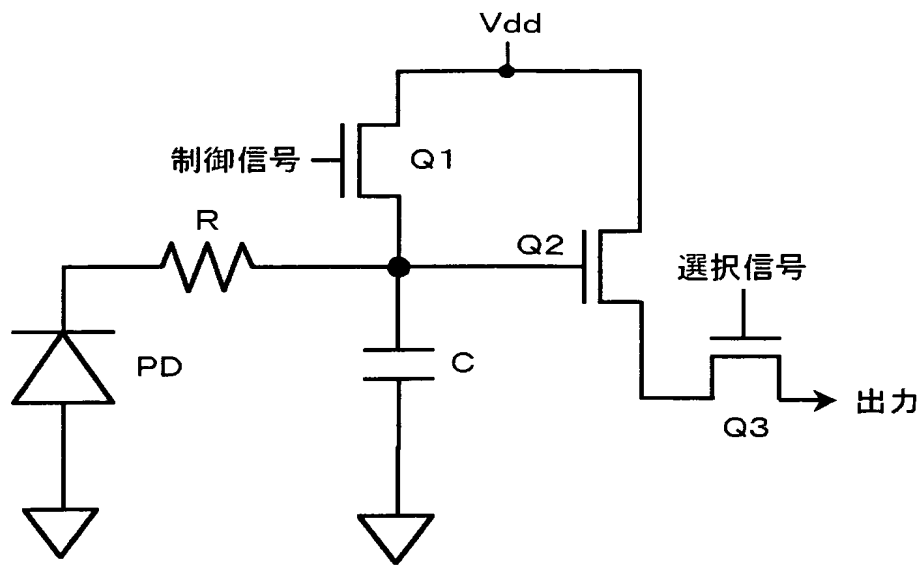
【図 7】



【図 8】



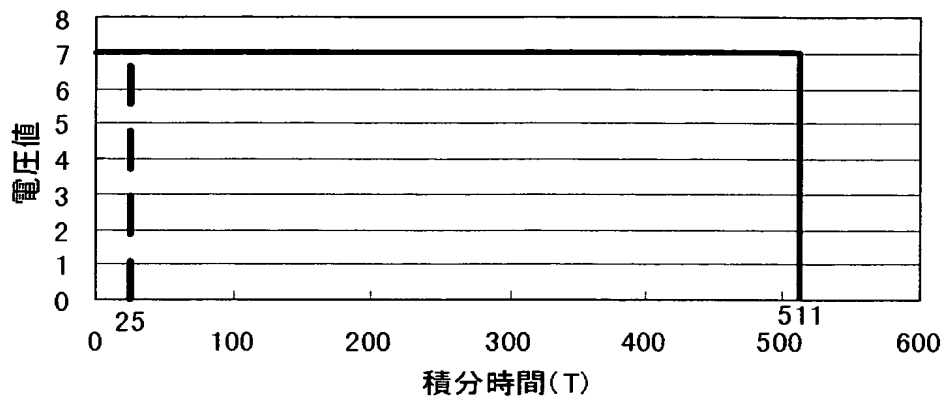
【図 9】



【図 10】

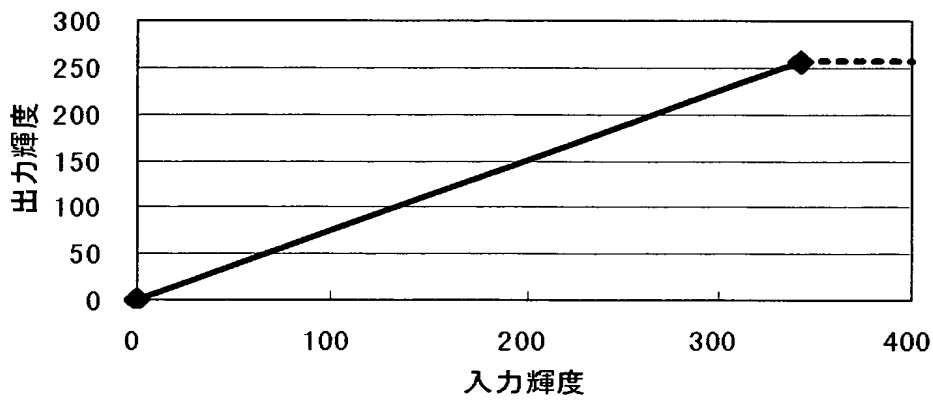
(a)

バリア電圧波形



(b)

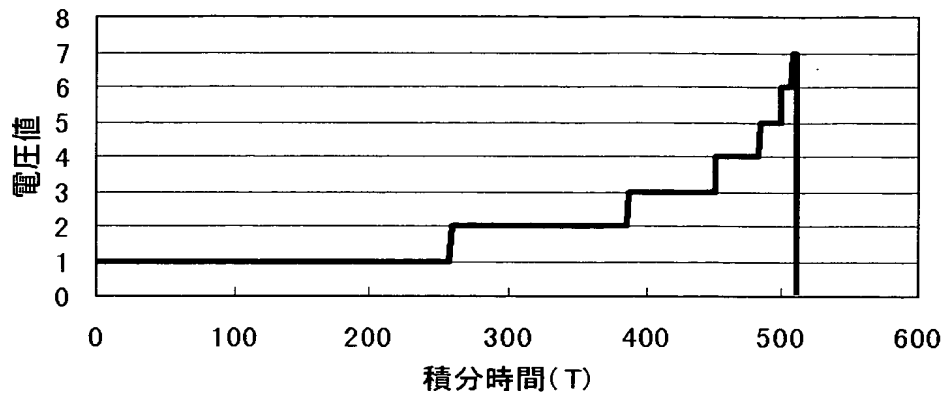
入出力特性



【図 11】

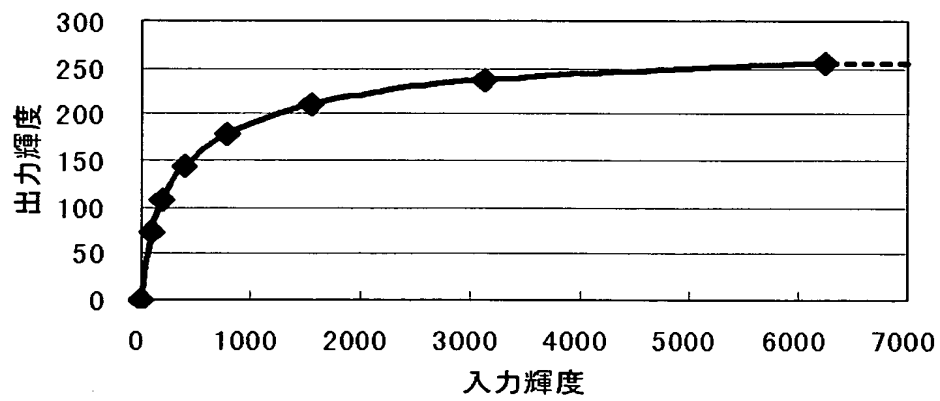
(a)

バリア電圧波形

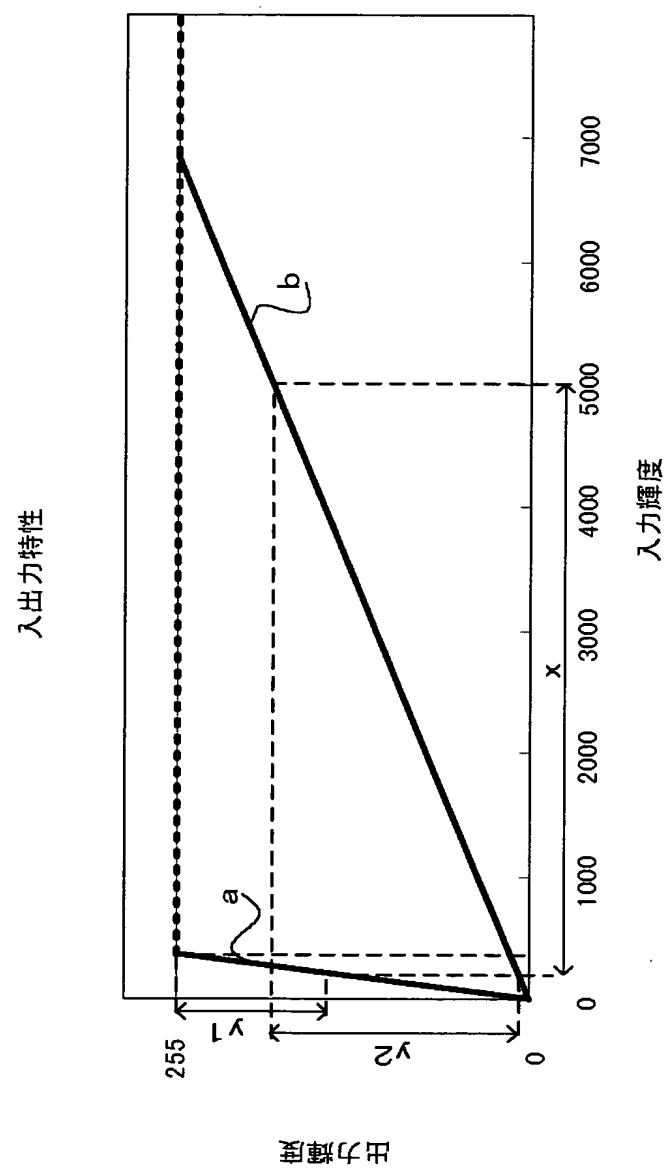


(b)

入出力特性



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 広ダイナミックレンジで最適な画像を得ることができるカメラシステム及びカメラ制御方法を実現することを目的にする。

【解決手段】 本発明は、被写体の明るさに応じてイメージセンサのダイナミックレンジの圧縮カーブを制御することにより最適な画像を得るカメラシステムに改良を加えたものである。本装置は、イメージセンサへの光量を調整するアイリスと、このアイリスを駆動するアイリス駆動部と、イメージセンサの画像データに基づいてアイリス値を判断し、アイリス駆動部に修正させるアイリス修正部と、イメージセンサの画像データに基づいて圧縮カーブを修正するレンジ修正部とを有することを特徴とするものである。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 6 9 1 0 9
受付番号	5 0 3 0 0 4 1 7 6 2 1
書類名	特許願
担当官	第六担当上席 0 0 9 5
作成日	平成 1 5 年 3 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成15年 3月14日

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 6 9 1 0 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 5 0 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 1 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都武蔵野市中町 2 丁目 9 番 3 2 号

氏 名

横河電機株式会社